

Identifikasi Peluang dan Tantangan Pasar Energi Prosumer di Indonesia: Studi *Residential Rooftop Solar PV Prosumers*

Thasya Alifia Ramadhanty Poespito dan Janti Gunawan

Departemen Manajemen Bisnis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya

e-mail: jantigunawan2010@gmail.com

Abstrak—Indonesia adalah negara yang terletak di garis khatulistiwa dan memiliki potensi energi surya yang cukup melimpah. Namun, Indonesia masih sangat bergantung pada energi non terbarukan. Pemerintah berkomitmen untuk mendorong investasi energi terbarukan, dan memperkenalkan beberapa program seperti “sejuta surya atap” dan memberikan insentif kepada pelanggan PLN, melalui skema prosumer, dimana konsumen rumah surya atap dapat mengkonsumsi energi sendiri yang dihasilkan oleh surya atap, dan menjual kelebihanannya ke jaringan PLN. Energi terbarukan masih terbilang asing bagi masyarakat Indonesia. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik serta peluang dan tantangan pengguna maupun non pengguna surya atap atau *solar photovoltaic*. Tujuan penelitian ini diselesaikan menggunakan analisis deskriptif dan ANOVA untuk mengetahui adanya perbedaan yang dirasakan oleh pengguna maupun non pengguna surya atap terhadap peran pemerintah dan penjual surya atap. Pada penelitian ini, didapatkan sebanyak 119 responden. Berdasarkan analisis peluang dan tantangan menggunakan analisis deskriptif didapatkan hasil yaitu pengguna surya atap memiliki peluang melakukan penghematan uang dan dapat menurunkan biaya tagihan listrik bulanan serta memiliki tantangan dalam biaya pengembalian investasi yang dinilai cukup lama. Sedangkan untuk non pengguna surya atap tertarik dengan surya atap namun tidak melakukan investasi dikarenakan terhalang dengan biaya investasi surya atap yang dirasa cukup mahal. Sedangkan hasil dari uji ANOVA menyatakan tidak terdapat perbedaan yang dirasakan oleh pengguna dan non pengguna surya atap terhadap peran pemerintah dan penjual surya atap.

Kata Kunci— Energi, Energi Terbarukan, Prosumer, Solar PV, Perumahan, ANOVA.

I. PENDAHULUAN

ENERGI mempunyai peranan yang sangat penting dalam sektor ekonomi, sosial, budaya maupun politik yang berguna untuk menunjang serta memenuhi kebutuhan masyarakat. Energi dapat digunakan untuk berbagai macam kegiatan yang berkaitan dengan pembangkit listrik, pemanasan maupun pendinginan. Kebanyakan energi yang digunakan di seluruh dunia, khususnya Asia Tenggara bergantung pada sumber energi konvensional dan *non-renewable*. Sumber energi sendiri berasal dari dua sumber primer yaitu energi konvensional dan *renewable energy*. Energi konvensional yang digunakan seperti gas bumi, batubara, minyak merupakan sumber energi yang terbatas. Selain merupakan sumber energi yang terbatas, energi konvensional juga

memiliki dampak yang buruk terhadap lingkungan [1]. Selain itu, sumber energi lainnya yaitu *renewable energy* (energi terbarukan) yang bersumber dari alam seperti *solar*, *biomass*, angin, dan air merupakan sumber energi tidak terbatas dan tidak memiliki dampak buruk terhadap lingkungan [2]. Energi terbarukan dianggap sebagai energi yang ramah lingkungan, serta lebih bersih dan lebih terjangkau [1].

Perkiraan permintaan energi Indonesia semakin meningkat hingga tahun 2050, mulai dari energi listrik, batubara, gas, minyak maupun energi baru terbarukan. Permintaan energi yang cukup tinggi terdapat pada energi listrik dimana Indonesia menggunakan fosil sebagai bahan bakar untuk pembangkit listrik [3]. Peningkatan permintaan akan energi juga menyebabkan Indonesia menduduki peringkat ke 4 penyumbang gas emisi rumah kaca dunia tahun 2015 [4]. Sehingga diperlukannya upaya untuk menstabilkan pasokan energi dan meminimalisir dampak perubahan iklim yang disebabkan oleh gas emisi rumah kaca dengan mendorong pemerintah untuk meningkatkan penggunaan energi terbarukan yang tersedia di Indonesia.

Indonesia telah berkomitmen untuk meningkatkan penggunaan energi terbarukan hingga 23% pada tahun 2025 dan 31% pada tahun 2050 yang tertuang pada PP No. 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional. Target yang ditetapkan oleh pemerintah Indonesia adalah peningkatan energi terbarukan ini ditujukan untuk mengurangi ketergantungan pada minyak, gas, dan batubara yang semakin menipis [1].

Indonesia memiliki berbagai jenis potensi energi terbarukan yaitu tenaga air, bio energi, panas bumi, surya, angin dan energi laut yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif. Dari beberapa potensi energi terbarukan yang dimiliki oleh Indonesia, energi surya mempunyai potensi yang cukup tinggi, sebesar 207,8 GWp. Energi surya adalah sumber energi yang menjanjikan karena memiliki sifat yang berkelanjutan dan memiliki jumlah yang besar. Sebagai negara besar yang terletak di garis khatulistiwa membuat Indonesia memiliki potensi energi surya yang cukup melimpah sepanjang tahunnya. Energi surya dapat dijadikan sebagai alternatif energi terbarukan untuk menggantikan batubara yang digunakan sebagai bahan bakar pembangkit listrik di Indonesia. Energi surya Indonesia dapat digunakan sebagai pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) dengan teknologi sel surya (*Solar Photovoltaic*) yang mampu mengkonversi sinar matahari menjadi listrik.

Tabel 1.
Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Produk

Karakteristik Sosial Ekonomi	Umur, level edukasi, jenis kelamin, pekerjaan
Karakteristik Tempat Tinggal	Ukuran tempat tinggal, jenis tempat tinggal, tahun konstruksi, kepemilikan, infrastruktur, renovasi atau perbaikan untuk peningkatan efisiensi energi
Karakteristik Spasial	Wilayah, tipe area (perkotaan/pedesaan)
Karakteristik yang terkait dengan perilaku dan sikap konsumen	Aspek ekonomi, pertimbangan lingkungan dan penghematan energi, aspek informasi / pengetahuan.

Dengan kemampuan yang dimiliki oleh Indonesia dan perlunya dukungan untuk tercapainya 23% target bauran energi terbarukan dalam RUPTL PT PLN (Persero) 2019-2028, dilakukan penambahan infrastruktur ketenagalistrikan yang direncanakan dibangun sampai tahun 2028 [3]. Selain itu, pada tahun 2017, kementerian ESDM juga telah merealisasikan program Gerakan Nasional Sejuta Surya Atap (GNSSA) atau yang lebih dikenal dengan #SejutaSuryaAtap dimana pemerintah menganjurkan masyarakat Indonesia untuk memasang Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang dipasang pada atap bangunan konsumen PLN. Hasil dari program ini menunjukkan kenaikan yang cukup signifikan sebanyak 609 konsumen PLN sudah menggunakan pembangkit listrik surya atap meskipun masyarakat yang menggunakan surya atap atau *rooftop solar photovoltaic* masih terbilang sedikit di Indonesia.

Maka penelitian ini diarahkan untuk mengidentifikasi karakteristik, peluang maupun tantangan pengguna maupun non pengguna surya atap dalam mengadopsi *rooftop solar photovoltaic*. Penelitian ini juga diharapkan bermanfaat bagi pemerintah dan PT PLN (Persero) dengan memberikan *insight* lebih mendalam tentang karakteristik serta peluang dan tantangan masyarakat sehingga dapat membuat kebijakan yang dapat memudahkan adopsi surya atap atau *rooftop solar photovoltaic*. Selain itu, diharapkan juga dapat memberikan *insight* bagi perusahaan surya atap dalam menyusun model bisnis yang tepat.

II. LANDASAN TEORI

A. Energi Terbarukan

Energi terbarukan adalah energi yang bermula dari mekanisme alami yang diisi ulang secara konstan. Dalam berbagai macam bentuknya, energi terbarukan bersumber langsung maupun tidak langsung dari panas yang dihasilkan di dalam bumi ataupun energi matahari. Dalam pengertian ini energi yang dihasilkan dari biofuel, angin, matahari, panas bumi, tenaga air dan sumber daya laut, maupun biofuel dan hidrogen yang bersumber dari energi terbarukan [5].

B. Teknologi Solar Photovoltaic

Sistem pembangkit listrik fotovoltaik terdiri dari beberapa komponen seperti sel, koneksi dan pemasangan mekanis dan

listrik serta sarana untuk mengatur dan / atau memodifikasi output listrik. Sistem ini dinilai dalam kilowatt puncak (kWp) yang merupakan jumlah daya listrik yang diharapkan diberikan oleh suatu sistem ketika matahari berada langsung di atas kepala pada hari yang cerah [6].

C. Prosumer

Prosumer merupakan penghasil energi terbarukan dan juga secara aktif memodulasi permintaan serta dapat menjadi pemain kunci dalam masa depan energi yang terdistribusi dan semakin terdemokratisasi [7]. Secara umum, prosumer dapat didefinisikan sebagai aktor yang menghasilkan dan mengonsumsi energi terbarukan yang dalam hal ini pengguna *rooftop solar photovoltaic* yang tersambung dengan jaringan PT PLN (Persero).

D. Faktor Pemilihan Produk Energi Terbarukan

Dalam memilih suatu produk pasti diiringi dengan berbagai faktor yang mempengaruhi konsumen dalam menentukan suatu produk. Karystas et al. (2019) mengungkapkan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi konsumen dalam menentukan suatu produk energi terbarukan [8]. Dalam penelitian ini adalah produk energi terbarukan yaitu *rooftop solar photovoltaic*.

E. Dukungan Pemerintah

Dengan dimulainya Indonesia melakukan transisi energi baru dan terbarukan, serta menarik minat masyarakat untuk berpartisipasi membantu pemerintah melakukan transisi energi khususnya dalam mengadopsi *rooftop solar photovoltaic*, pemerintah Indonesia membuat regulasi yang dibuat khusus untuk mengatur sektor energi terbarukan khususnya di bidang kelistrikan. Pada tahun 2014 dan 2016, Pemerintah Indonesia meluncurkan beberapa inisiatif untuk mendorong pengembangan energi terbarukan di bidang kelistrikan yaitu percepatan listrik infrastruktur 35.000 MW [9]. Selain itu, pemerintah juga membuat peraturan yang mengatur tentang mekanisme pengoperasian surya atap atau *rooftop solar photovoltaic* yang tertulis dalam Peraturan Menteri ESDM Nomor 49 tahun 2018 mengenai penggunaan sistem pembangkit listrik tenaga surya atap oleh konsumen PT PLN Persero [10].

III. METODE PENELITIAN

A. Desain dan Sampel Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksploratori-kuantitatif deskriptif. Penelitian kuantitatif adalah proses penelitian yang bertujuan untuk menemukan suatu pengetahuan yang memanfaatkan data berupa angka sebagai alat menemukan keterangan tentang apa yang ingin diketahui [11]. Penelitian deskriptif bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik serta peluang dan tantangan masyarakat Indonesia yang menggunakan maupun tidak menggunakan surya atap atau *rooftop solar photovoltaic*. Pengumpulan data dilakukan dengan *online survey* secara *multiple cross-sectional*. Sampel penelitian merupakan Masyarakat Indonesia yang menggunakan dan tidak menggunakan surya atap atau

Tabel 2.
Analisis Demografi

Demografi Responden	Jumlah	Frekuensi (%)
Jenis Responden		
Pengguna	50	58
Non pengguna	69	42
TOTAL	119	100
Sumber Energi yang digunakan		
PLN saja	67	56
PLN dan surya atap	50	42
PLN dan sumber energi lain (genset,dll)	2	2
TOTAL	119	100
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	81	68
Perempuan	38	32
TOTAL	119	100
Usia		
18-25 tahun	9	7
26-35 tahun	12	10
36-45 tahun	32	27
45-59 tahun	58	49
>59 tahun	8	7
TOTAL	119	100
Pendidikan Terakhir		
Sekolah Menengah	10	8
Diploma	5	4
Sarjana	53	45
Pascasarjana	51	43
TOTAL	119	100
Pekerjaan		
Pegawai Swasta	31	26
Pegawai BUMN	9	8
Wirausaha	41	34
Aparatur Sipil Negara	15	13
Guru/Pengajar/Dosen	6	5
Ibu/Bapak Rumah Tangga	12	10
Lain-lain	5	4
TOTAL	119	100
Domisili Provinsi		
DKI Jakarta	37	31
Banten	15	12
Jawa Timur	31	26
Jawa Tengah	2	2
Jawa Barat	25	21
Nusa Tenggara Barat	4	3
Kepulauan Riau	2	2
Kalimantan Timur	1	1
Sulawesi Selatan	1	1
Nanggroe Aceh Darussalam	1	1
TOTAL	119	100

(lanjutan)

rooftop solar photovoltaic. Jumlah minimal sampel yang digunakan adalah 50 sampel, mengacu pada konsep *rule of thumb*.

B. Pengumpulan Data

Data primer dalam penelitian ini didapatkan dari *online survey* yang menggunakan Google Formulir untuk mendapatkan responden yang lebih luas dan banyak. Metode pengisian kuesioner dilakukan secara *self-administered* yaitu responden mengisi secara mandiri. Sebelum menyebarkan data, dilakukan *pilot test* pada 34 responden pada 25 Mei hingga 31 Mei 2020. *Pilot test* dilakukan untuk memberikan

Tabel 2.
Analisis Demografi

Demografi Responden	Jumlah	Frekuensi (%)
Domisili Kota		
Balikpapan	1	1
Bekasi	9	7
Depok	3	3
Jakarta Pusat	7	6
Jakarta Barat	3	3
Jakarta Utara	9	7
Jakarta Selatan	9	7
Jakarta Timur	10	8
Bogor	5	4
Kediri	3	3
Kudus	1	1
Gresik	3	3
Mataram	3	3
Praya	1	1
Surabaya	19	15
Semarang	1	1
Sidoarjo	3	3
Blitar	2	2
Subulussalam	1	1
Tangerang Selatan	14	11
Serang	1	1
Batam	2	1
Tasikmalaya	1	1
Malang	1	1
Makassar	1	1
Bandung	6	5
TOTAL	119	100
Kategori Tempat Tinggal		
Rumah Sendiri	104	87
Rumah Keluarga	8	7
Rumah Dinas	2	2
Kontrak/Sewa	5	4
TOTAL	119	100
Jenis Rumah Tinggal		
Hanya Rumah Tinggal	108	91
Rumah Tinggal dan Kos-Kosan	5	4
Rumah Tinggal dan Tempat Usaha Skala Rumah Tangga	6	5
TOTAL	119	100
Golongan Batas Daya		
Batas Daya 1.300 VA	27	23
Batas Daya 2.200 VA	28	23
Batas Daya 3.500-5.500 VA	40	34
Batas Daya 3.500-5.500 VA	24	20
TOTAL	119	100
Tagihan Listrik per Bulan		
<Rp 500.000	18	15
Rp 500.001 - Rp 1.500.000	63	53
Rp 1.500.001 - Rp 3.000.000	27	23
Rp 3.000.001 - Rp 5.000.000	9	7
>Rp 5.000.001	2	2
TOTAL	119	100

input bagi perbaikan item pertanyaan sehingga lebih mudah dipahami. Pengumpulan data penelitian secara massif dilakukan pada 03 Juni – 10 Juli dengan menggunakan *convenience* dan *purposive sampling* dengan memanfaatkan media sosial dan memperoleh 119 data valid. Data yang valid akan diteruskan menuju tahap pengolahan dan analisis data.

Tabel 3.
Hasil ANOVA

Variabel	Mean	Sig.	Hipotesis
Peran Pemerintah dan Penjual Surya Atap	0,019	0,858	Ditolak

C. Hipotesis Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian terdahulu yang digunakan sebagai acuan. Untuk penelitian terdahulu yang digunakan yaitu penelitian Karytsas et al. (2019) dan Sigrin et al. (2015) yang membahas faktor, karakteristik dan motivasi masyarakat mengadopsi produk canggih dalam bidang energi terbarukan. Serta penelitian Maulidia et al., (2019) yang membahas mengenai peluang dan tantangan energi terbarukan, peran pemerintah serta sektor ketenagalistrikan di Indonesia.

Hipotesis dari penelitian ini sebagai berikut:

- H1:** Setidaknya terdapat pengguna yang memiliki persepsi akan pemerintah dan penjual surya atap dengan rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan non pengguna surya atap
- H0:** Pengguna dan non pengguna surya atap memiliki rata-rata persepsi yang sama akan peran pemerintah dan penjual surya atap.

D. Metode Analisis Data

Berikut adalah metode analisis dan pengolahan data yang digunakan dalam penelitian ini

1) Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dimaksudkan untuk dapat memperbaiki data yang tidak mudah dibaca menjadi data yang lebih mudah untuk dipahami. Analisis ini dilakukan dengan menilai *sum*, *mean*, *median*, *varians*, standar deviasi, *standard error* dan *crosstab*.

2) Uji Asumsi

Uji asumsi dalam penelitian ini ditujukan untuk mengidentifikasi data yang terkumpul telah sesuai untuk dianalisis lebih lanjut [12]. Pengujian dilakukan agar data yang diperoleh dalam pengumpulan data dapat digunakan lebih lanjut. Pengujian asumsi dilakukan dengan melakukan uji normalitas.

3) Uji Validitas Reliabilitas

Uji validitas adalah pengujian yang digunakan untuk mengukur akurasi dari pertanyaan penelitian. Sedangkan pengujian reliabilitas untuk melihat kesesuaian instrumen alat ukur dengan yang diukur, sehingga akan menghasilkan instrumen alat ukur yang handal serta terpercaya [13].

4) Analisis Deskriptif Peluang dan Tantangan

Dalam penelitian ini, analisis peluang dan tantangan pengguna surya atap di analisis dalam aspek ekonomi serta peluang dalam aspek pertimbangan lingkungan dan efisiensi energi. Sedangkan analisis peluang dan tantangan non pengguna surya atap di analisis dalam tantangan aspek pengetahuan dan tantangan aspek ekonomi serta aspek minat berinvestasi pada surya atap.

5) Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis untuk penelitian ini dengan menggunakan ANOVA. Uji ANOVA adalah teknik analisis

statistik yang digunakan untuk menguji dua kelompok atau lebih yang berasal dari populasi penelitian [14]. Uji ANOVA memiliki fungsi untuk melihat tingkat signifikansi variabel penelitian yang digunakan dilihat melalui perbandingan kelompok sampel yang digunakan [15]. Uji ANOVA terbagi menjadi dua yaitu *one – way* dan *two – way* [16]. Dalam penelitian ini akan menggunakan *one - way* ANOVA. Analisis *one – way* digunakan untuk menguji tingkat signifikansi yang dirasakan oleh pengguna dan non pengguna surya atap terhadap variabel pemerintah dan penjual surya atap.

IV. ANALISIS DAN DISKUSI

A. Data Profil Responden

Berikut merupakan analisis deskriptif yang ditampilkan pada tabel berikut:

1) Uji Asumsi

Uji asumsi dilakukan untuk melihat data yang berbeda dibandingkan data lainnya agar data yang didapat lebih valid dan akurat. Uji asumsi yang digunakan dalam penelitian adalah uji normalitas. Setelah dilakukan pengujian, 119 lulus uji sehingga uji hipotesis dapat dilakukan.

2) Analisis Peluang dan Tantangan Pengguna Surya Atap

Analisis peluang dan tantangan pengguna surya atap dilihat melalui aspek ekonomi serta aspek pertimbangan lingkungan dan efisiensi energi. Peluang pengguna dalam aspek ekonomi terdiri atas 5 peluang yaitu, menaikkan nilai rumah, membuat rumah lebih mudah untuk dijual, penghematan uang dalam perspektif jangka panjang, menurunkan biaya listrik bulanan, serta dapat menjual kelebihan daya yang dihasilkan ke jaringan PLN. Dalam peluang menaikkan nilai rumah. Berdasarkan hasil penelitian ini, 48% responden sangat setuju, 44% responden sangat setuju dengan peluang membuat rumah lebih mudah untuk dijual, 84% responden sangat setuju dengan peluang menghemat uang dalam perspektif jangka panjang, 84% responden sangat setuju dengan peluang dapat menurunkan biaya listrik bulanan, serta 54% responden setuju dengan peluang dapat menjual kelebihan daya produksi listrik ke jaringan PLN. Sedangkan untuk tantangan pengguna dalam aspek ekonomi terdiri atas 3 tantangan yaitu, tantangan berupa tingkat pengembalian investasi yang lama, biaya perbaikan/pemeliharaan yang mahal, serta tantangan belum banyaknya layanan pemeliharaan. Sebanyak 48% responden setuju dengan tantangan tingkat pengembalian investasi yang dirasa cukup lama, 48% responden tidak setuju dengan tantangan biaya perbaikan/pemeliharaan yang mahal, dan 46% responden tidak setuju dengan tantangan belum adanya layanan pemeliharaan yang tersedia. Sehingga tantangan biaya perbaikan/pemeliharaan dan belum adanya layanan pemeliharaan yang tersedia bukanlah suatu tantangan bagi pengguna surya atap.

Peluang pengguna surya atap dalam aspek pertimbangan lingkungan dan efisiensi energi terdiri atas 2 peluang yaitu, berkontribusi lebih baik terhadap lingkungan, dan dapat melakukan efisiensi energi listrik. Berdasarkan hasil penelitian ini, sebanyak 62% responden sangat setuju dengan peluang

dapat berkontribusi lebih baik terhadap lingkungan dengan menggunakan surya atap dan sebanyak 70% responden sangat setuju dengan peluang dapat melakukan efisiensi energi listrik dengan menggunakan surya atap.

3) Analisis Peluang dan Tantangan Non Pengguna Surya Atap

Analisa peluang dan tantangan non pengguna surya atap dalam tantangan aspek pengetahuan dan tantangan aspek ekonomi serta aspek minat berinvestasi pada surya atap. Tantangan non pengguna surya atap dalam aspek pengetahuan terdiri atas 2 tantangan yaitu, kurangnya pengetahuan tentang teknologi surya atap dan pengetahuan tentang Peraturan Menteri ESDM No. 49 tahun 2018 mengenai penggunaan sistem pembangkit listrik tenaga surya atap oleh konsumen PLN. Berdasarkan hasil penelitian ini, sebanyak 62% sangat tidak setuju dengan tantangan kurangnya pengetahuan tentang teknologi surya atap dan 52% responden tidak mengetahui tentang Peraturan Menteri ESDM No. 49 tahun 2018 mengenai penggunaan sistem pembangkit listrik tenaga surya atap oleh konsumen PLN. Tantangan non pengguna surya atap dalam aspek ekonomi adalah biaya investasi yang dirasa mahal. Berdasarkan hasil penelitian ini sebanyak 35% menjawab setuju.

Peluang non pengguna surya atap dalam aspek minat berinvestasi dengan teknologi surya atap terdiri atas 2 peluang yaitu, skema ekspor-impor yang ditawarkan oleh PLN dan kategori minat investasi teknologi surya atap. Berdasarkan hasil penelitian ini, sebanyak 27% responden cukup tertarik dengan skema ekspor-impor yang ditawarkan oleh PLN dan 51% responden berminat dengan surya atap, sebagai konsumen (tidak melakukan investasi).

4) Uji Hipotesis

Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji ANOVA. Analisis dilakukan untuk mengetahui signifikansi dari peran pemerintah dan penjual surya atap dilihat dari pengguna dan non pengguna surya atap yang menjadi responden dalam penelitian ini. Untuk variabel X nya adalah peran pemerintah dan penjual surya atap sedangkan untuk variabel Y diwakili oleh jenis responden yaitu pengguna dan non pengguna surya atap. Nilai minimum yang digunakan sebesar 0,05.

Berdasarkan hasil uji ANOVA nilai signifikansi yang didapatkan yaitu sebesar 0,858. Berdasarkan hasil diatas tidak terdapat perbedaan signifikan antara kelompok pengguna dan non pengguna surya atap dalam persepsi peran pemerintah dan penjual surya atap dalam mempromosikan penggunaan surya atap di Indonesia. Sehingga hipotesis dinyatakan ditolak. Dimana hal ini menunjukkan bahwa antara responden pengguna dengan non pengguna tidak merasakan hal yang berbeda terhadap peran pemerintah dan penjual surya atap dalam mempromosikan surya atap di Indonesia. Sehingga dapat dikatakan bahwa pemerintah dan penjual surya atap telah mempromosikan dan mendukung penggunaan surya atap di Indonesia dengan baik sehingga tersampaikan dengan baik kepada masyarakat Indonesia.

5) Implikasi Manajerial

Implikasi manajerial disusun berdasarkan hasil temuan dari analisis data dan pengolahan data yang telah dilakukan

sebelumnya. Berdasarkan hasil yang diperoleh, pemerintah dapat melakukan riset dengan universitas di Indonesia untuk membuat surya atap karya anak bangsa sehingga dapat mempermudah biaya komersialisasi. Selain itu pemerintah juga dapat bekerja sama dengan beberapa lembaga keuangan seperti bank milik pemerintah dan swasta untuk memberikan bantuan kredit dengan bunga rendah kepada masyarakat yang tertarik untuk menggunakan surya atap, sehingga dengan adanya bantuan kredit ini dapat meningkatkan minat masyarakat yang ingin menggunakan surya atap tetapi terkendala dengan biaya yang mahal.

Disisi lain, perusahaan atau penjual dapat mengupdate promosi perusahaan dengan menambahkan fitur-fitur pada website yang dimiliki seperti fitur kalkulator estimasi untuk mengukur penghematan jika menggunakan surya atap. Sehingga masyarakat dapat mendapatkan estimasi awal ketika mereka berniat untuk menggunakan surya atap. Selain itu, dapat juga ditambahkan video singkat tentang penjelasan dan kegunaan surya atap, sehingga website perusahaan juga dapat menjadi sarana promosi dan edukasi bagi masyarakat Indonesia. Selain itu, pemerintah melalui PLN dapat bekerjasama dengan perusahaan surya atap dan developer perumahan untuk membangun perumahan dengan surya atap. Sehingga dari perumahan tersebut dapat tercipta komunitas surya atap yang dapat dijadikan percontohan bagi masyarakat Indonesia.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan temuan yang didapatkan dari hasil analisis yang dilakukan, berikut merupakan kesimpulan yang didapatkan:

Berdasarkan analisis peluang dan tantangan dari pengguna surya atap dalam aspek ekonomi dapat disimpulkan bahwa pengguna surya atap memiliki peluang untuk meningkatkan nilai rumah, membuat rumah mereka lebih mudah untuk dijual, dapat melakukan penghematan uang, dapat menurunkan biaya tagihan listrik bulanan, serta dapat menjual kelebihan daya listrik yang di produksi ke jaringan PLN. Sedangkan untuk tantangan dalam aspek ekonomi adalah biaya pengembalian yang dinilai cukup lama. Dalam aspek pertimbangan lingkungan dan aspek efisiensi energi pengguna surya atap memiliki peluang untuk berkontribusi lebih baik terhadap lingkungan dan dapat melakukan efisiensi energi dengan menggunakan surya atap. Sedangkan peluang dan tantangan bagi non pengguna surya atap dalam aspek pengetahuan teknologi, aspek ekonomi dan minat investasi dapat disimpulkan bahwa masyarakat non pengguna memiliki pengetahuan tentang teknologi surya atap meskipun tidak mengetahui adanya Peraturan Menteri No. 49 Tahun 2018 dan masyarakat non pengguna tertarik dengan skema ekspor-impor yang ditawarkan oleh PT PLN (Persero) serta tertarik dengan surya atap namun tidak melakukan investasi dikarenakan terhalang dengan biaya investasi surya atap yang dirasa cukup mahal.

Berdasarkan analisis uji ANOVA untuk menganalisis peran pemerintah dan penjual surya, didapatkan bahwa antara responden pengguna dengan non pengguna tidak terdapat perbedaan signifikan terhadap peran pemerintah dalam mendorong penggunaan surya atap, serta peran pemerintah dan penjual surya yang mengiklankan surya atap di Indonesia. Sehingga dapat dikatakan bahwa peran pemerintah dan penjual surya atap dalam mempromosikan dan mendukung penggunaan surya atap di Indonesia berjalan atau tersampaikan dengan baik

B. Keterbatasan dan Saran

Penelitian ini memberikan kesempatan bagi seluruh masyarakat untuk berpartisipasi sebagai responden yang memiliki kriteria sesuai dengan penelitian. Akan tetapi, mayoritas responden berasal dari Pulau Jawa, sehingga responden hanya terfokus pada wilayah tersebut dikarenakan masih sedikitnya masyarakat yang menggunakan surya atap. Oleh karena itu, penelitian ini belum sepenuhnya mewakili masyarakat di Negara Indonesia.

Sedangkan saran untuk penelitian selanjutnya adalah melakukan spesifikasi pada subjek penelitian antara pengguna atau non pengguna sehingga dapat dihasilkan data yang lebih spesifik, membagi responden ke beberapa wilayah (*quota sampling*), meneliti tingkat harga investasi surya atap yang diminati oleh masyarakat Indonesia agar dapat investasi secara massif.

- [11] S. Margono, *Metodologi penelitian pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta, 2005.
- [12] Hair and J. H., *Multivariate data analysis*. New York: Prentice Hall, 2010.
- [13] B. Bugin and H. M. B. Bungin, *Metodologi Penelitian Kuantitatif: Komunikasi, Ekonomi, dan Kebijakan Publik Serta Ilmu-Ilmu Sosial Lainnya*. Jakarta: Kencana, 2005.
- [14] J. C. Bou and A. Satorra, "A Multigroup Structural Equation Approach: A Demonstration by Testing Variation of Firm Profitability Across EU Samples," *Organ. Res. Methods*, vol. 13, no. 3, 2010, doi: <https://doi.org/10.1177/1094428109340433>.
- [15] J. F. Hair, W. C. Black, B. J. Babin, R. E. Anderson, and R. L. Tatham, *Multivariate Data Analysis*, 7th Edition. 2015.
- [16] N. K. Malhotra and D. F. Birks, *Marketing Research: An Applied Approach*, 3rd, illustr ed. Prentice Hall, 2007.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Erdiwansyah, R. Mamat, M. S. M. Sani, and K. Sudhakar, "Renewable energy in Southeast Asia: Policies and recommendations," *Sci. Total Environ.*, vol. 670, pp. 1095–1102, Jun. 2019, doi: [10.1016/j.scitotenv.2019.03.273](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.03.273).
- [2] S. Adams, E. K. M. Klobodu, and A. Apio, "Renewable and non-renewable energy, regime type and economic growth," *Renew. Energy*, vol. 125, pp. 755–767, Sep. 2018, doi: [10.1016/j.renene.2018.02.135](https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.02.135).
- [3] Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, "Outlook Energi Indonesia," 2019.
- [4] Carbonbrief, "Profil Carbon Brief: Indonesia," *Carbon Brief Ltd*, 2019. <https://www.carbonbrief.org/profil-carbon-brief-indonesia> (accessed Feb. 27, 2020).
- [5] M. Engelken, B. Römer, M. Drescher, I. M. Welp, and A. Picot, "Comparing drivers, barriers, and opportunities of business models for renewable energies: A review," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 60, pp. 795–809, Jul. 2016, doi: [10.1016/j.rser.2015.12.163](https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.163).
- [6] B. Parida, S. Iniyan, and R. Goic, "A review of solar photovoltaic technologies," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 15, no. 3, pp. 1625–1636, Apr. 2011, doi: [10.1016/j.rser.2010.11.032](https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.11.032).
- [7] D. Brown, S. Hall, and M. E. Davis, "Prosumers in the post subsidy era: an exploration of new prosumer business models in the UK," *Energy Policy*, vol. 135, p. 110984, Dec. 2019, doi: [10.1016/j.enpol.2019.110984](https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.110984).
- [8] S. Karytsas, O. Polyzou, and C. Karytsas, "Factors affecting willingness to adopt and willingness to pay for a residential hybrid system that provides heating/cooling and domestic hot water," *Renew. Energy*, vol. 142, pp. 591–603, Nov. 2019, doi: [10.1016/j.renene.2019.04.108](https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.04.108).
- [9] M. Maulidia, P. Dargusch, P. Ashworth, and F. Ardiansyah, "Rethinking renewable energy targets and electricity sector reform in Indonesia: A private sector perspective," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 101, pp. 231–247, Mar. 2019, doi: [10.1016/j.rser.2018.11.005](https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.11.005).
- [10] Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, "Peraturan Menteri ESDM No. 49 Tahun 2018," 2018. [Online]. Available: [https://jdih.esdm.go.id/peraturan/Permen ESDM Nomor 49 Tahun 2018.pdf](https://jdih.esdm.go.id/peraturan/Permen%20ESDM%20Nomor%2049%20Tahun%202018.pdf).